

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 11 日 (11.08.2005)

PCT

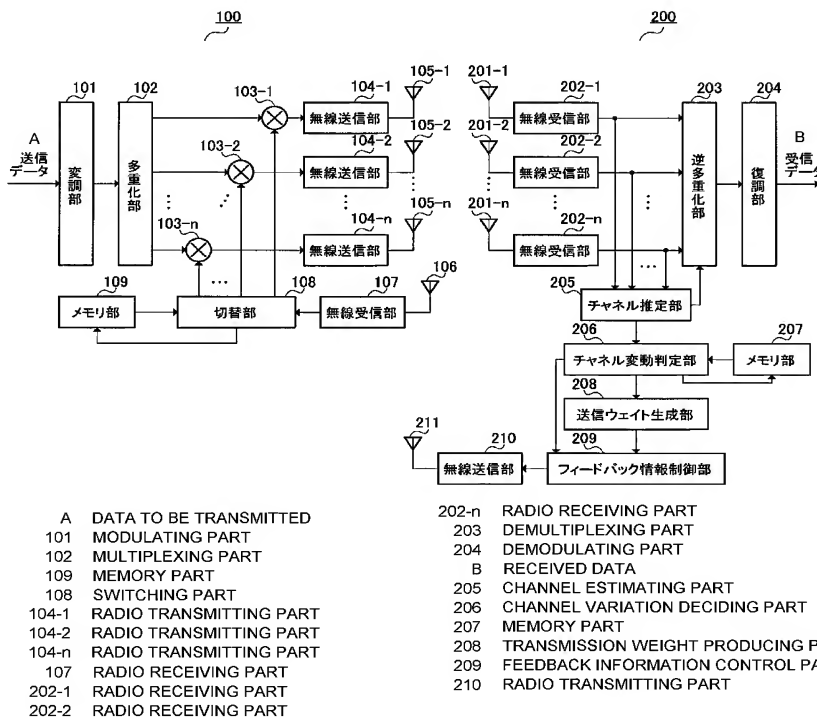
(10) 国際公開番号
WO 2005/074181 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04J 15/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000926
- (22) 国際出願日: 2005 年 1 月 25 日 (25.01.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今井 友裕 (IMAI, Tomohiro).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 2 4-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ:
特願2004-024321 2004 年 1 月 30 日 (30.01.2004) JP

[続葉有]

(54) Title: TRANSMITTING/RECEIVING APPARATUS AND TRANSMITTING/RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 送受信装置および送受信方法



(57) Abstract: A transmitting/receiving apparatus wherein a decision of performing SDM communication accompanied by a directivity control is correctly performed to improve the transmission efficiency. In the apparatus, a channel estimating part (205) performs a channel estimation by use of known symbols included in a received signal. A channel variation deciding part (206) determines a correlation value between a channel estimation result of an immediately preceding process and that of a current process to determine the magnitude of a channel variation, and then determines, based on the magnitude of the channel variation, whether to perform SDM communication accompanied by a directivity control or perform SDM communication not accompanied by the directivity control. When a radio receiving part (107) receives a transmission weight, a switching part (108) outputs the received transmission weight to multipliers (103-1 to 103-n). When

the receiving part (107) receives a signal including an instruction of performing SDM communication not accompanied by the directivity control, the switching part (108) outputs, as the transmission weight, "1" indicative of performing no directivity control, to the multipliers (103-1 to 103-n).

(57) 要約: 指向性制御を伴うSDM通信を行う判断を正しく行い伝送効率が向上する送受信装置。この装置では、チャンネル推定部(205)は、受信した信号に含まれる既知シンボルを用いてチャンネル推定を行う。チャンネル変動判定部(206)は、一回前の処理で推定したチャンネル推定結果と現在推定したチャンネル推定結果との相関値

[続葉有]

WO 2005/074181 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

を求めて、チャネルの変動の大きさを求め、チャネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断する。無線受信部(107)が送信ウェイトを受信した場合、切替部(108)は、受信した送信ウェイトを乗算部(103-1)～(103-n)に出力する。無線受信部(107)が指向性制御を行わないSDM通信を行う指示を含む信号を受信した場合、切替部(108)は、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部(103-1)～(103-n)に出力する。

明 細 書

送受信装置および送受信方法

技術分野

[0001] 本発明は、送受信装置および送受信方法に関し、特に空間分割多重通信方式に用いて好適な送受信装置および送受信方法に関する。

背景技術

[0002] 周波数帯域を拡大することなく大容量通信が可能な手段として送受信アンテナをそれぞれ複数用いるMIMO (Multi-Input Multi-Output) 技術がある。(例えば特許文献1、2) MIMO技術の1つである空間分割多重 (SDM: Space Division Multiplexing) は、送信機および受信機に複数のアンテナを配置し、送信機において各アンテナから互いに異なる独立な信号を送信し、受信機で複数のアンテナアレーの指向性により、この同時に送信された複数の異なる信号を空間的に分離し受信する方式であり、通信容量を増加させることができる。

[0003] 図1は、SDM通信の一例を示す図である。図1に示すように、送信機は、多重化されたデータストリームを複数のアンテナから送信 (サブストリーム) し、受信機は、複数の経路 (クロストーク) で伝送された無線信号を受信して多重化された信号を分離する。

[0004] さらに、送信機側で伝搬チャネル情報が既知であれば、伝搬チャネルの各チャネル応答を要素とする行列を特異値分解することにより得られる固有ベクトルを用いて指向性制御 (送信ビーム形成) を行い、空間的な直交チャネルを形成することで、SDMよりさらに大きな通信容量を得ることができる。

[0005] 図2は、送信機側で指向性制御を行うSDM通信の一例を示す図である。図2に示すように、送信機は各アンテナから送信する信号に送信電力制御とビームフォーミングの処理を行い、空間的に直交するチャネルを形成する。

[0006] 送信機側で指向性制御を行うSDM通信において、送信側でチャネル情報を知る方法としては、受信側でチャネル推定した結果をフィードバックすることや、送信側でチャネル推定をする方法が考えられる。しかし、実伝搬環境においては常にチャネル

が変動する。図3は、伝搬路環境の変化を表す図である。図3に示すように、ある時点でのチャネルの環境Aは時間が経過することにより、チャネルの環境A'に変化する。

[0007] 受信側において環境Aでチャネル推定をした結果を用いて送信側で指向性制御を行った場合、チャネル変動が大きければ、例えば、環境Aと環境A'が大きく異なれば空間的な直交チャネルを形成できず、送信側で指向性制御を行った場合の誤り率特性が送信側で指向性制御を行わない場合のSDMよりも劣化してしまうことがある。

[0008] 同様に、送信側でチャネル推定を行い、指向性制御する場合も、チャネル推定、特異値分解といった送信側にとっては複雑な演算によって処理遅延が発生し、指向性制御を行ったときの誤り率特性が通常のSDMよりも劣化すると考えられる。

特許文献1:特開2003-258770号公報

特許文献2:特表2001-505723号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] このように、従来の装置においては、指向性制御を伴うSDM通信を行う判断が正確ではなく、伝送効率が低下するという問題がある。

[0010] 本発明の目的は、指向性制御を伴うSDM通信を行う判断を正しく行い伝送効率が向上する送受信装置および送受信方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の送受信装置は、受信信号の既知シンボルについてチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段にて推定されたチャネル推定値を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている過去に受信した受信信号の既知シンボルのチャネル推定値と現在受信した受信信号の既知シンボルのチャネル推定値との相関をとるチャネル相関手段と、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断する判断手段と、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成するウェイト生成手段と、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能であると判断された場合には前記送信ウェイト生成手段にて生成された送信ウェイトを前記通信相手に送信し、前記判断手段にて指向性制

御を伴う空間分割多重通信が不可能であると判断された場合には指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行うことを前記通信相手に指示する送信手段とを具備する構成を採る。

[0012] また、本発明の送受信装置は、受信信号の既知シンボルについてチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段にて推定されたチャネル推定値を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている過去に受信した受信信号の既知シンボルと現在受信した受信信号の既知シンボルとの相関をとるチャネル相関手段と、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断する判断手段と、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成するウェイト生成手段と、送信信号に前記ウェイト生成手段にて生成された送信ウェイトを乗算する乗算手段と、前記乗算手段にて送信ウェイトを乗算された信号を送信する送信手段と、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能であると判断された場合には、前記送信ウェイト生成手段において生成された送信ウェイトを前記乗算手段に出力し、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能であると判断された場合には、前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力する切り替え手段と、を具備する構成を採る。

[0013] また、本発明の送受信装置は、送信ウェイトまたは指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信する受信手段と、送信信号に前記送信ウェイトを乗算する乗算手段と、前記乗算手段にて送信ウェイトを乗算した後の送信信号を送信する送信手段と、前記受信手段において前記送信ウェイトを受信した場合には、受信した前記送信ウェイトを前記乗算手段に出力し、前記受信手段において指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信した場合には、前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力する切り替え手段と、を具備する構成を採る。

[0014] 本発明の送受信方法は、送受信装置において、受信した既知シンボルについてチャネル推定を行い、過去に受信した既知シンボルのチャネル推定値と現在受信した既知シンボルのチャネル推定値との相関をとり、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断し、前記チャネル推定の結果

から送信ウェイトを生成し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能である場合には生成した前記送信ウェイトを前記通信相手に送信し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能である場合には前記通信相手に指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を送信し、前記通信相手において、前記送受信装置から送信された送信ウェイトまたは前記指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信し、前記送信ウェイトを受信した場合には受信した前記送信ウェイトを送信信号に乗算し、前記指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信した場合には送信ウェイトとして「1」を送信信号に乗算し、前記送信ウェイト乗算後の送信信号を前記送受信装置へ送信するようにした。

- [0015] また、本発明の送受信方法は、受信した既知シンボルについてチャネル推定を行い、過去に受信した既知シンボルと現在受信した既知シンボルとの相関をとり、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断し、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能である場合には生成された前記送信ウェイトを送信信号に乗算し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能である場合には送信ウェイトとして「1」を送信信号に乗算し、前記送信ウェイト乗算後の送信信号を送信するようにした。

発明の効果

- [0016] 以上説明したように、本発明の送受信装置および送受信方法によれば、異なるタイミングで受信した既知シンボルのチャネル間の相関の大きさからチャネル変動が指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする範囲内か否かを判断することにより、指向性制御を伴うSDM通信を行う判断を正しく行い伝送効率が向上することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]SDM通信の一例を示す図
[図2]送信機側で指向性制御を行うSDM通信の一例を示す図
[図3]伝搬路環境の変化を表す図

[図4]本発明の実施の形態1に係る送受信装置の構成を示すブロック図

[図5]本発明の実施の形態1に係る送受信装置のチャネル変動判定部の構成を示すブロック図

[図6]本実施の形態の送受信装置の動作を示すフロー図

[図7]本発明の実施の形態2に係る送受信装置の構成を示すブロック図

[図8]本実施の形態の送受信装置の動作を示すフロー図

[図9]本発明の実施の形態3に係る送受信装置の構成を示すブロック図

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0019] (実施の形態1)

図4は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の構成を示すブロック図である。

図4の送受信装置100は、変調部101と、多重化部102と、乗算部103-1〜103-nと、無線送信部104-1〜104-nと、アンテナ105-1〜105-nと、アンテナ106と、無線受信部107と、切替部108と、メモリ部109とから主に構成される。

[0020] また、送受信装置100と通信を行う送受信装置200は、アンテナ201-1〜201-nと、無線受信部202-1〜202-nと、逆多重化部203と、復調部204と、チャネル推定部205と、チャネル変動判定部206と、メモリ部207と、送信ウェイト生成部208と、フィードバック情報制御部209と、無線送信部210と、アンテナ211とから主に構成される。

[0021] 図4において、変調部101は、送信データを変調して多重化部102に出力する。多重化部102は、送信データを各アンテナ向けに分配し、各アンテナに対応する乗算部103-1〜103-nに出力する。乗算部103-1〜103-nは、切替部108から出力される送信ウェイトを送信データに乗算し、乗算後の送信データを無線送信部104-1〜104-nに出力する。無線送信部104-1〜104-nは、送信データを無線周波数に変換し、アンテナ105-1〜105-nを介して無線信号として送信する。

[0022] 無線受信部107は、アンテナ106を介して送受信装置200から送信された無線信号を受信し、ベースバンド周波数に変換、復調、復号し、復調後の信号から送信ウェイト、指向性制御を伴うSDM通信を行う指示、指向性制御を行わないSDM通信を

行う指示、またはチャネル変動がないことを示す情報を取り出して切替部108に出力する。

[0023] 切替部108は、送信ウェイトをメモリ部109に出力する。また、無線受信部107が送信ウェイトを受信した場合、切替部108は、送信ウェイトを乗算部103-1〜103-nに出力する。また、無線受信部107が指向性制御を行わないSDM通信を行う指示を含む信号を受信した場合、切替部108は、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部103-1〜103-nに出力する。また、無線受信部107がチャネル変動がないことを示す情報を含む信号を受信した場合、切替部108は、メモリ部109に記憶した送信ウェイトを取り出して乗算部103-1〜103-nに出力する。メモリ部109は、送信ウェイトを記憶する。

[0024] 次に、送受信装置200の構成について説明する。図4において、無線受信部202-1〜202-nは、アンテナ201-1〜201-nを介して受信した信号を無線周波数からベースバンド周波数に変換し、変換後の信号を逆多重化部203とチャネル推定部205に出力する。逆多重化部203は、チャネル推定部205におけるチャネル推定結果を用いて無線受信部202-1〜202-nから出力された信号を一つのデータストリームにまとめて復調部204に出力する。復調部204は、チャネル推定部205におけるチャネル推定結果を用いて、受信した信号から干渉成分を取り除くとともに信号を個々に分離して受信データを得る。

[0025] チャネル推定部205は、受信信号に含まれる既知シンボルを用いてチャネル推定を行い、チャネル推定結果を逆多重化部203およびチャネル変動判定部206に出力する。

[0026] チャネル変動判定部206は、メモリ部207が記憶している一回前の処理で推定したチャネル推定結果と現在推定したチャネル推定結果との相関値を求めて、チャネルの変動の大きさを求める。そして、チャネル変動判定部206は、チャネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断し、判断結果を送信ウェイト生成部208およびフィードバック情報制御部209に出力する。また、チャネル変動判定部206はチャネル推定結果をメモリ部207および送信ウェイト生成部208に出力する。

- [0027] なお、チャンネル変動判定部206は、図5に示す構成より成り立つ。図5は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置のチャンネル変動判定部206の構成を示すブロック図である。図5において、チャンネル変動判定部206は、チャンネル相関部241と、チャンネル変動判断部242とから主に構成される。
- [0028] 図5において、チャンネル相関部241は、メモリ部207から一回前の処理で推定したチャンネル推定結果を取り出し、この一回前の処理で推定したチャンネル推定結果と現在推定したチャンネル推定結果との相関値を求めて、チャンネルの変動の大きさを求め、メモリ部207、送信ウェイト生成部208、及びチャンネル変動判断部242に出力する。
- [0029] チャンネル変動判断部242は、チャンネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断し、判断結果を送信ウェイト生成部208およびフィードバック情報制御部209に出力する。メモリ部207はチャンネル推定結果を記憶する。また、チャンネル変動判断部242は、チャンネル変動がないと判断した場合には、チャンネル変動がない旨の判断結果を送信ウェイト生成部208及びフィードバック情報制御部209に出力する。
- [0030] チャンネル変動判定部206が指向性制御を伴うSDM通信を行うと判断した場合、送信ウェイト生成部208は、チャンネル推定結果から送信ウェイトを生成してフィードバック情報制御部209に出力する。また、チャンネル変動判定部206が指向性制御を行わないSDM通信を行うと判断した場合またはチャンネル変動がないと判断した場合、送信ウェイト生成部208は、送信ウェイトを生成しない。
- [0031] フィードバック情報制御部209は、チャンネル変動判定部206の判定結果に基づいて、送信ウェイト、指向性制御を伴うSDM通信を行う指示、指向性制御を行わないSDM通信を行う指示、またはチャンネル変動がないことを示す情報を選択して無線送信部210に出力する。無線送信部210は、フィードバック情報制御部209から出力された情報を変調、無線周波数に変換し、アンテナ211を介して無線信号として送信する。
- [0032] 次に、本実施の形態に係る送受信装置の動作について説明する。図6は、本実施の形態の送受信装置の動作を示すフロー図である。
- [0033] 図6において、ST251において、送受信装置200が、アンテナ201-1〜201-nを

介して信号を受信した後、ST252において、信号の既知シンボルを用いてチャネル推定部205がチャネル推定を行う。具体的には、チャネル応答行列を求める。逆多重化部203においては、このチャネル行列を用いて多重化された信号を分離する。

[0034] ST253において、チャネル行列はチャネル変動判定部206に送られ、メモリ部207に格納されている一時刻前のチャネル行列とチャネル相関値を比較する。ここで一時刻前とは、例えば、チャネル推定の処理のサイクルが一回前であることを意味する。

[0035] ここで、異なるチャネル行列をそれぞれA、B、また各行列の要素をそれぞれ a_{ij} 、 b_{ij} とおくと、2つの行列A、Bのチャネル相関値 ρ は以下の式(1)のように計算される。

[0036] [数1]

$$\rho = \frac{E[a_{ij}^* \cdot b_{ij}]}{\sqrt{E[|a_{ij}|^2]} \sqrt{E[|b_{ij}|^2]}} \quad \dots (1)$$

ST254において、メモリ部207の内容が更新される。そして、ST255において、式(1)で求められた相関値により、チャネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断され、また送受信装置100に送信する情報が選択される。

[0037] チャネル相関値が所定の閾値以上である場合、送受信装置100での指向性制御による効果が得られると判断し、ST256に進み、チャネル変動判定部206は、チャネル行列を送信ウェイト生成部208に送る。そして、ST257において、フィードバック情報制御部209より送信ウェイトが送受信装置100にフィードバックされる。

[0038] またチャネル相関値が所定の閾値未満であれば、今、チャネル変動が大きい為、指向性制御による効果が現れないと判断し、ST258に進み、チャネル変動判定部206は指向性制御を行わない通常のSDM送信を示すビットをフィードバック情報制御部209に送る。その後、フィードバック情報制御部209よりこのビットが送受信装置100にフィードバックされる。

[0039] さらにチャネル相関値が1、つまり2回のチャネル観測範囲内でチャネル変動が全くなかった場合、ST259に進む、そして、送受信装置100より指向性制御によるSDM送信を行った旨を示すビットを受信した場合、ST260に進み、チャネル変動判定部

206はチャネル状態に変化がなかったことを示すビットをフィードバック情報制御部209に送る。そして、ST257において、フィードバック情報制御部209よりビットが送受信装置100にフィードバックされる。

[0040] 一方、送信側より通常のSDM送信を行った旨を示すビットを受信した場合、チャネル変動判定部206はこれまでは大きな変動をしていたチャネルが変動しなくなったことから、指向性制御によるSDM送信が可能であると判断し、ST258に進み、チャネル行列を送信ウェイト生成部208に送り、生成された送信ウェイトをフィードバック情報制御部209に送る。そして、ST257において、送信ウェイトが送受信装置100にフィードバックされる。

[0041] 次に、送受信装置100の動作を示す。送受信装置100は、ST261において、送受信装置200より送信されたフィードバック情報を受信し、ST262において、送信方法の切替判定を行う。送受信装置200より送信ウェイトがフィードバックされた場合、切替部108は新たな指向性制御によるSDM送信を行うものと判断し、ST263に進み、メモリ部109では送信ウェイトがフィードバックされた場合、格納されているウェイトを更新し、次のフィードバック情報に備える。そして、ST264において、切替部108は、受信した送信ウェイトを出力し、ST265において、乗算部103-1〜103-nが、この送信ウェイトを用いて変調された信号を重み付けして送信する。このとき、指向性制御によるSDM送信を行った旨を示すビットを付加しておく。この付加により、送受信装置200では指向性制御による送信であったとの判断ができ、受信信号ウェイトを乗算することで逆多重化が容易に行える。

[0042] また、送受信装置200よりSDM送信を指示するビットがフィードバックされた場合、ST266に進み、切替部108は通常のSDM送信を行うものと判断し、送信ウェイトを全て1として変調された信号に重み付けし送信する。今、送信ウェイトが1である為、指向性制御せず通常のSDM送信が行える。このとき、送信時に通常のSDM送信を行った旨を示すビットを付加しておく。これにより送受信装置200では通常のSDMによる送信であったとの判断ができ、逆多重化演算を行うことができる。

[0043] そして、送受信装置200よりチャネル変動がなかったことを示すビットがフィードバックされた場合、ST267に進み、切替部108は一時刻前に使用した送信ウェイトを用

いて指向性制御をすると判断し、メモリ部109に格納されている送信ウェイトを取り出し、この送信ウェイトを用いて変調された信号を重み付けし送信する。このとき、指向性制御によるSDM送信を行った旨を示すビットを付加しておく。これにより、送受信装置200では指向性制御による送信であったとの判断ができ、受信信号ウェイトを乗算することで逆多重化が容易に行える。また、メモリ部では送信ウェイトがフィードバックされた場合、格納されているウェイトを更新し、次のフィードバック情報に備える。

[0044] このように、本実施の形態の送受信装置によれば、異なるタイミングで受信した既知シンボルのチャネル間の相関の大きさからチャネル変動が指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする範囲内か否かを判断することにより、指向性制御を伴うSDM通信を行う判断を正しく行い伝送効率が向上することができる。

[0045] また、本実施の形態の送受信装置によれば、伝搬路環境が変わらない状態で送信ウェイトを送信しないことにより、制御情報の伝送量を低減することができる。

[0046] また、本実施の形態の送受信装置によれば、チャネル変動がほとんどない状態では、送信側で使用する送信ウェイトは同じものを使い続けることができるので、ほぼ同じ値の送信ウェイトを何度も送信することがなくなり、制御チャネルの伝送量を低減することができる。

[0047] （実施の形態2）

図7は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の構成を示すブロック図である。但し、図4と同一の構成となるものについては、図4と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。

[0048] 図7の送受信装置300は、無線送信部301と、アンテナ302とを具備し、既知シンボルを含む無線信号を送信する点が図4の送受信装置200と異なる。また、図7の送受信装置400は、アンテナ401と、無線受信部402と、チャネル推定部403と、チャネル変動判定部404と、メモリ部405と、送信ウェイト生成部406と、タイマ部407と、切替部408と、を具備し、SDM方式で送信を行う側で指向性制御を行うか否か判断する点が図4の送受信装置100と異なる。

[0049] 図7において、無線送信部301は、アンテナ302を介して既知シンボルを含む無線信号を送信する。

- [0050] 無線受信部402は、アンテナ401を介して送受信装置300から送信された無線信号を受信し、ベースバンド周波数に変換、復調、復号して既知シンボルを取り出し、チャンネル推定部403に出力する。チャンネル推定部403は、受信信号に含まれる既知シンボルを用いてチャンネル推定を行い、チャンネル推定結果をチャンネル変動判定部404に出力する。
- [0051] チャンネル変動判定部404は、メモリ部405に記憶されている一回前の処理で推定したチャンネル推定結果と現在推定したチャンネル推定結果との相関値を求めて、チャンネルの変動の大きさを求める。そして、チャンネル変動判定部404は、チャンネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断し、判断結果を送信ウェイト生成部406および切替部408に出力する。また、チャンネル変動判定部404は、チャンネル推定結果をメモリ部405及び送信ウェイト生成部406へ出力する。また、チャンネル変動判定部404は、チャンネル変動がないものと判断した場合には、チャンネル変動がない旨の判断結果を送信ウェイト生成部406及び切替部408に出力する。メモリ部405はチャンネル推定結果を記憶する。
- [0052] チャンネル変動判定部404が指向性制御を伴うSDM通信を行うと判断した場合、送信ウェイト生成部406は、チャンネル推定結果から送信ウェイトを生成して切替部408に出力する。また、チャンネル変動判定部404が指向性制御を行わないSDM通信を行うと判断した場合またはチャンネル変動がないと判断した場合、送信ウェイト生成部406は、送信ウェイトを生成しない。
- [0053] 切替部408は、送信ウェイトをメモリ部109に出力する。また、チャンネル変動判定部404が、指向性制御を伴うSDM通信を行うと判定した場合でかつチャンネル変動がないことを示す情報を出力しない場合には、切替部408は、送信ウェイト生成部406が生成した送信ウェイトを乗算部103-1〜103-nに出力する。また、チャンネル変動判定部404が指向性制御を行わないSDM通信を行う判定をした場合、切替部408は、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部103-1〜103-nに出力する。さらに、チャンネル変動判定部404が、指向性制御を伴うSDM通信を行うと判定した場合でかつチャンネル変動がないことを示す情報を出力する場合、切替部40

8は、メモリ部109に記憶した送信ウェイトを取り出して乗算部103-1〜103-nに出力する。メモリ部109は、送信ウェイトを記憶する。なお、チャンネル変動判定部404および切替部408の判定動作と指示は実施の形態1と同じである。

- [0054] タイマ部407は、送信ウェイト生成部406が送信ウェイトを生成する時間を測定して測定結果を切替部408に出力する。切替部408は、送信ウェイト生成部406が送信ウェイトを生成する時間が所定の時間以上である場合、指向性制御を伴うSDM通信が不可能であると判断し、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部103-1〜103-nに出力する。
- [0055] 次に、本実施の形態に係る送受信装置の動作について説明する。図8は、本実施の形態の送受信装置の動作を示すフロー図である。
- [0056] 図8において、ST451において、送受信装置400では、アンテナ401を介して信号を受信した後、ST452において、信号の既知シンボルを用いてチャンネル推定部403がチャンネル推定を行う。具体的には、チャンネル応答行列を求める。
- [0057] またST453において、チャンネル行列はチャンネル変動判定部404に送られ、メモリ部405に格納されている一時刻前のチャンネル行列とチャンネル相関値を比較する。ここで一時刻前とは、例えば、チャンネル推定の処理のサイクルが一回前であることを意味する。
- [0058] ST454において、メモリ部405の内容が更新される。そして、ST455において、式(1)で求められた相関値により、チャンネルの変動の大きさから指向性制御を伴うSDM通信を行う、または指向性制御を行わないSDM通信を行う、のいずれとするか判断される。
- [0059] チャンネル相関値が所定の閾値以上である場合、送受信装置400での指向性制御による効果が得られると判断し、ST456に進み、チャンネル変動判定部404は、チャンネル行列を送信ウェイト生成部406に送る。
- [0060] またチャンネル相関値が所定の閾値未満であれば、今、チャンネル変動が大きい為、指向性制御による効果が現れないと判断し、ST458に進み、チャンネル変動判定部404は指向性制御を行わない通常のSDM送信を示すビットを切替部408に送る。
- [0061] さらにチャンネル相関値が1、つまり2回のチャンネル観測範囲内でチャンネル変動が全く

なかった場合、ST459に進む、そして、指向性制御によるSDM送信を行った場合、ST460に進み、チャンネル変動判定部404はチャンネル状態に変化がなかったことを示すビットを切替部408に送る。

[0062] 一方、通常のSDM送信を行った場合、チャンネル変動判定部404はこれまでは大きな変動をしていたチャンネルが変動しなくなったことから、指向性制御によるSDM送信が可能であると判断し、ST458に進み、チャンネル行列を送信ウェイト生成部406に送り、生成された送信ウェイトを切替部408に送る。

[0063] ST462において、送信方法の切替判定を行う。送受信装置400より送信ウェイトがフィードバックされた場合、切替部408は新たな指向性制御によるSDM送信を行うものと判断し、ST463に進み、メモリ部109では送信ウェイトが生成された場合、格納されているウェイトを更新し、次の送信に備える。そして、ST464において、切替部408は、生成された送信ウェイトを出力し、ST465において、乗算部103-1〜103-nが、この送信ウェイトを用いて変調された信号を重み付けして送信する。

[0064] また、送受信装置400においてSDM送信が行われた場合、ST466に進み、切替部408は通常のSDM送信を行うものと判断し、送信ウェイトを全て1として変調された信号に重み付けし送信する。今、送信ウェイトが1である為、指向性制御せず通常のSDM送信が行える。

[0065] そして、送受信装置400においてチャンネル変動がなかったと判断された場合、ST467に進み、切替部408は一時刻前に使用した送信ウェイトを用いて指向性制御をすると判断し、メモリ部109に格納されている送信ウェイトを取り出し、この送信ウェイトを用いて変調された信号を重み付けし送信する。また、メモリ部109では送信ウェイトがフィードバックされた場合、格納されているウェイトを更新し、次のフィードバック情報に備える。

[0066] このように、本実施の形態の送受信装置によれば、異なるタイミングで受信した既知シンボルのチャンネル間の相関の大きさからチャンネル変動が指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする範囲内か否かを判断することにより、指向性制御を伴うSDM通信を行う判断を正しく行い伝送効率が向上することができる。

[0067] また、本実施の形態の送受信装置によれば、チャンネル推定されてから送信ウェイト

が生成されるまでの時間が所定の時間を超えた場合に、生成した送信ウェイトを使用せずに指向性制御を伴わないSDM通信を行うことにより、送信時の伝搬路環境とチャネル推定時の伝搬路環境の違いに起因して指向性制御を伴うSDM通信の伝送効率低下を防ぐことができる。

[0068] また、本実施の形態の送受信装置によれば、指向性制御を伴うSDM通信を行う場合のみ送信ウェイトを生成することにより、指向性制御を伴わないSDM通信では送信ウェイトを生成するための演算リソースを節約することができる。

[0069] (実施の形態3)

図9は、本発明の実施の形態3に係る送受信装置の構成を示すブロック図である。但し、図4と同一の構成となるものについては、図4と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図9の送受信装置500は、無線送信部501と、アンテナ502とを具備し、送信ウェイト生成開始のタイミング情報を送信する点が図4の送受信装置200と異なる。また、図9の送受信装置600は、アンテナ601と、無線受信部602と、タイマ部603と、切替部604とから主に構成される。

[0070] 図9において、無線送信部501は、送信ウェイト生成開始と終了のタイミング情報を無線信号としてアンテナ502を介して送信する。

[0071] 無線受信部602は、アンテナ601を介して送受信装置500から送信された無線信号を受信し、ベースバンド周波数に変換、復調、復号し、復調後の信号から送信ウェイト、指向性制御を伴うSDM通信を行う指示、指向性制御を行わないSDM通信を行う指示、またはチャネル変動がないことを示す情報を取り出して切替部604に出力し、送信ウェイト生成開始と終了のタイミング情報を取り出してタイマ部603に出力する。

[0072] 切替部604は、送信ウェイトをメモリ部109に出力する。また、無線受信部602が送信ウェイトを受信した場合、切替部604は、送信ウェイトを乗算部103-1〜103-nに出力する。そして、無線受信部602が指向性制御を行わないSDM通信を行う指示を含む信号を受信した場合、切替部604は、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部103-1〜103-nに出力する。また、無線受信部602がチャネル変動がないことを示す情報を含む信号を受信した場合、切替部604は、メモリ

部109に記憶した送信ウェイトを取り出して乗算部103-1〜103-nに出力する。メモリ部109は、送信ウェイトを記憶する。

[0073] タイマ部603は、送信ウェイト生成開始と終了のタイミング情報から送信ウェイト生成部208が送信ウェイトを生成する時間を測定して測定結果を切替部604に出力する。切替部604は、送信ウェイト生成部208が送信ウェイトを生成する時間が所定の時間以上である場合、指向性制御を伴うSDM通信が不可能であると判断し、指向性制御を行わないことを示す1を送信ウェイトとして乗算部103-1〜103-nに出力する。

[0074] このように、本実施の形態の送受信装置によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、チャネル推定されてから送信ウェイトが生成されるまでの時間が所定の時間を超えた場合に、生成した送信ウェイトを使用せずに指向性制御を伴わないSDM通信を行うことにより、送信時の伝搬路環境とチャネル推定時の伝搬路環境の違いに起因して指向性制御を伴うSDM通信の伝送効率低下を防ぐことができる。

[0075] なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、送受信装置として行う場合について説明しているが、これに限られるものではなく、この送受信方法をソフトウェアとして行うことも可能である。

[0076] 例えば、上記送受信方法を実行するプログラムを予めROM(Read Only Memory)に格納しておき、そのプログラムをCPU(Central Processor Unit)によって動作させるようにしても良い。

[0077] また、上記送受信方法を実行するプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体に格納し、記憶媒体に格納されたプログラムをコンピュータのRAM(Random Access Memory)に記録して、コンピュータをそのプログラムにしたがって動作させるようにしても良い。

[0078] 本明細書は、2004年1月30日出願の特願2004-24321に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明の送受信装置は、通信端末装置、基地局装置等に用いて好適である。

請求の範囲

- [1] 受信信号の既知シンボルについてチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段にて推定されたチャネル推定値を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている過去に受信した受信信号の既知シンボルのチャネル推定値と現在受信した受信信号の既知シンボルのチャネル推定値との相関をとるチャネル相関手段と、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断する判断手段と、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成するウェイト生成手段と、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能であると判断された場合には前記送信ウェイト生成手段にて生成された送信ウェイトを前記通信相手に送信し、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能であると判断された場合には指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行うことを前記通信相手に指示する送信手段とを具備する送受信装置。
- [2] 前記通信相手から指向性制御を伴う空間分割多重通信を行った旨を示す信号または指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行った旨を示す信号を受信する受信手段を具備し、前記送信手段は、前記相関が略1であり且つ前記受信手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信を行った旨を示す信号を受信した場合には、送信ウェイトを送信せずに、指向性制御を伴う空間分割多重通信を行うことを指示するとともにチャネル変動がないことを示す信号を送信し、前記相関が略1であり且つ前記受信手段にて指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行った旨を示す信号を受信した場合には、指向性制御を伴う空間分割多重通信を行うことを指示するとともに送信ウェイトを送信する請求項1記載の送受信装置。
- [3] 前記ウェイト生成手段は、指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能であると前記判断手段にて判断された場合には送信ウェイトを生成し、指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能であると前記判断手段にて判断された場合には送信ウェイトを生成しない請求項1記載の送受信装置。
- [4] 受信信号の既知シンボルについてチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段にて推定されたチャネル推定値を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている過去に受信した受信信号の既知シンボルと現在受信した受

信信号の既知シンボルとの相関をとるチャネル相関手段と、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断する判断手段と、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成するウェイト生成手段と、送信信号に前記ウェイト生成手段にて生成された送信ウェイトを乗算する乗算手段と、前記乗算手段にて送信ウェイトを乗算された信号を送信する送信手段と、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能であると判断された場合には、前記送信ウェイト生成手段において生成された送信ウェイトを前記乗算手段に出力し、前記判断手段にて指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能であると判断された場合には、前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力する切り替え手段と、を具備する送受信装置。

- [5] 前記ウェイト生成手段における送信ウェイト生成にかかる時間を測定するタイマ手段を具備し、前記切り替え手段は、前記送信ウェイト生成にかかる時間が所定の時間以上である場合には前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力し、前記送信ウェイト生成にかかる時間が所定の時間未満である場合には前記送信ウェイト生成手段において生成された送信ウェイトを前記乗算手段に出力する請求項4記載の送受信装置。
- [6] 送信ウェイトまたは指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信する受信手段と、送信信号に前記送信ウェイトを乗算する乗算手段と、前記乗算手段にて送信ウェイトを乗算した後の送信信号を送信する送信手段と、前記受信手段において前記送信ウェイトを受信した場合には、受信した前記送信ウェイトを前記乗算手段に出力し、前記受信手段において指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信した場合には、前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力する切り替え手段と、を具備する送受信装置。
- [7] 前記受信手段にて過去に受信した送信ウェイトを記憶する記憶手段を具備し、前記受信手段は、送信ウェイト、指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号またはチャネル変動がないことを示す信号を受信し、前記切り替え手段は、前記受信手段にて送信ウェイトを受信した場合には、受信した前記送信ウェイトを前記記憶手段と前記乗算手段に出力し、前記受信手段にてチャネル変動がない

ことを示す信号を受信した場合には、前記記憶手段に記憶した送信ウェイトを前記乗算手段に出力する請求項6記載の送受信装置。

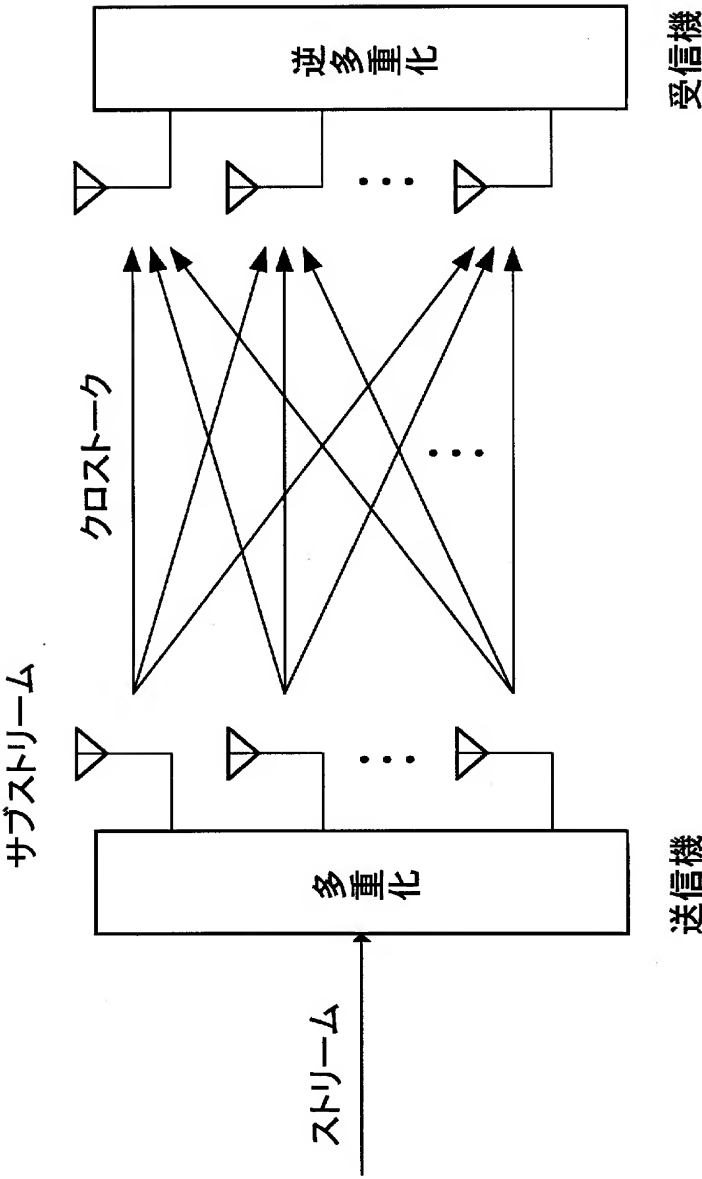
- [8] 前記送信ウェイトの受信時間を測定するタイマ手段を具備し、前記切り替え手段は、前記受信時間が所定の時間以上である場合には前記送信ウェイトとして「1」を前記乗算手段に出力し、前記受信時間が所定の時間未満である場合には前記送信ウェイト生成手段において生成された送信ウェイトを前記乗算手段に出力する請求項6記載の送受信装置。

- [9] 送受信装置において、受信した既知シンボルについてチャネル推定を行い、過去に受信した既知シンボルのチャネル推定値と現在受信した既知シンボルのチャネル推定値との相関をとり、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断し、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能である場合には生成した前記送信ウェイトを前記通信相手に送信し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能である場合には前記通信相手に指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を送信し、

前記通信相手において、前記送受信装置から送信された送信ウェイトまたは前記指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信し、前記送信ウェイトを受信した場合には受信した前記送信ウェイトを送信信号に乗算し、前記指向性制御を伴わない空間分割多重通信を行う指示を含む信号を受信した場合には送信ウェイトとして「1」を送信信号に乗算し、前記送信ウェイト乗算後の送信信号を前記送受信装置へ送信する送受信方法。

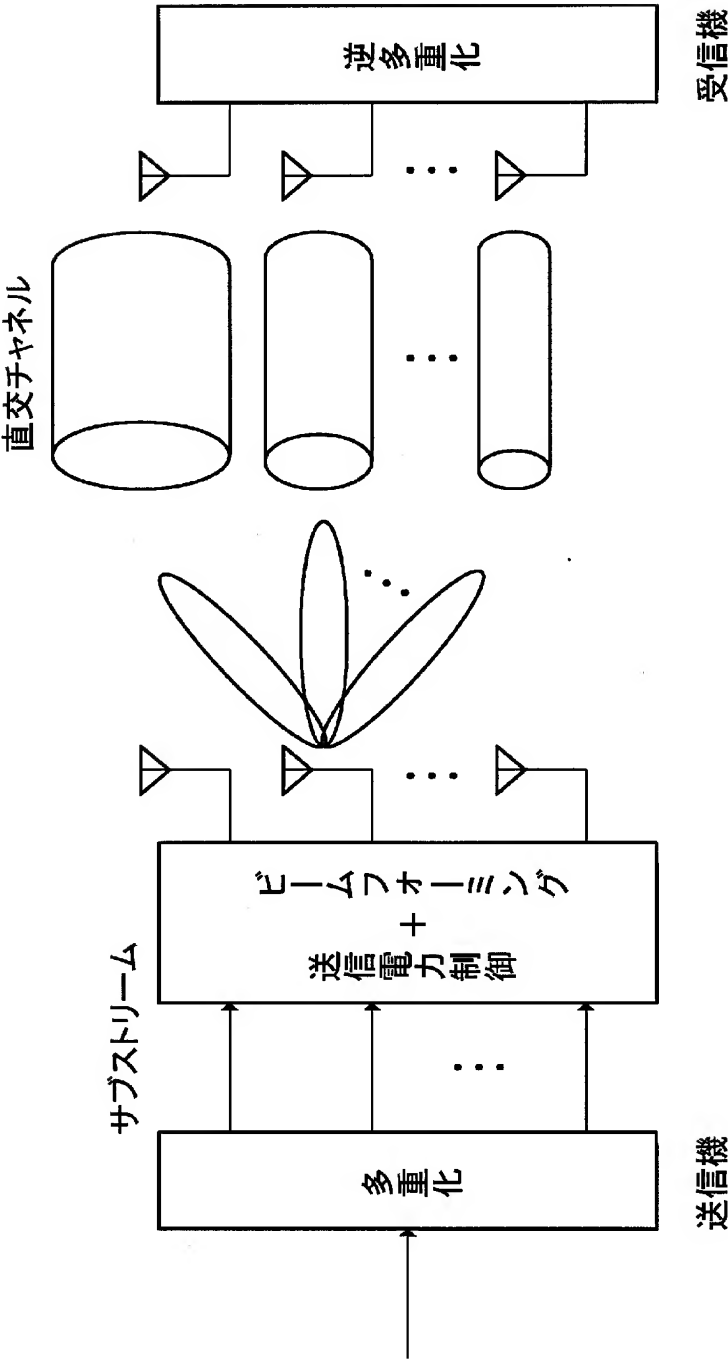
- [10] 受信した既知シンボルについてチャネル推定を行い、過去に受信した既知シンボルと現在受信した既知シンボルとの相関をとり、前記相関が通信相手の指向性制御を伴う空間分割多重通信を可能とする値か否かを判断し、前記チャネル推定の結果から送信ウェイトを生成し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が可能である場合には生成された前記送信ウェイトを送信信号に乗算し、前記判断が指向性制御を伴う空間分割多重通信が不可能である場合には送信ウェイトとして「1」を送信信号に乗算し、前記送信ウェイト乗算後の送信信号を送信する送受信方法。

[図1]

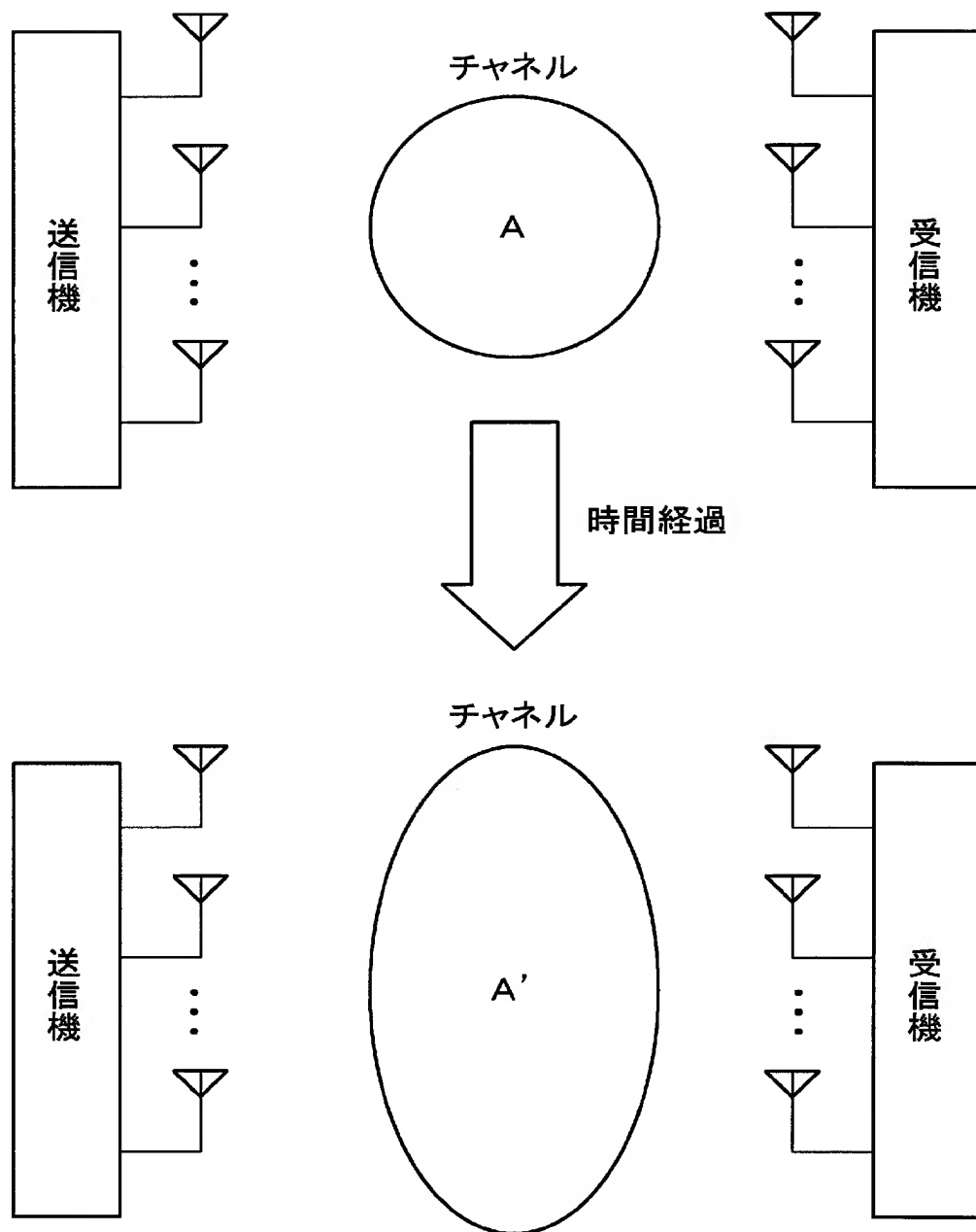


PRIOR ART

[図2]

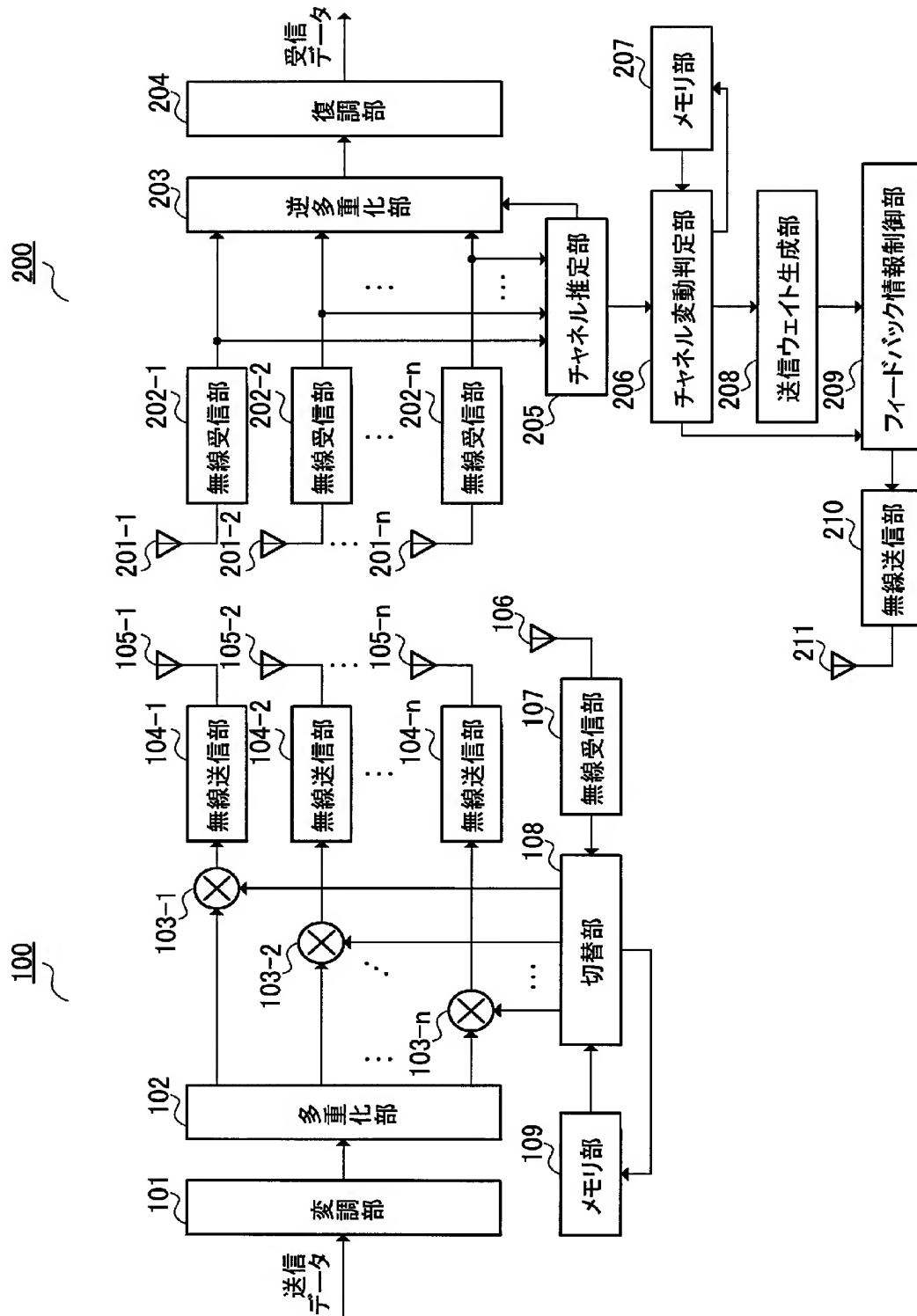


[図3]

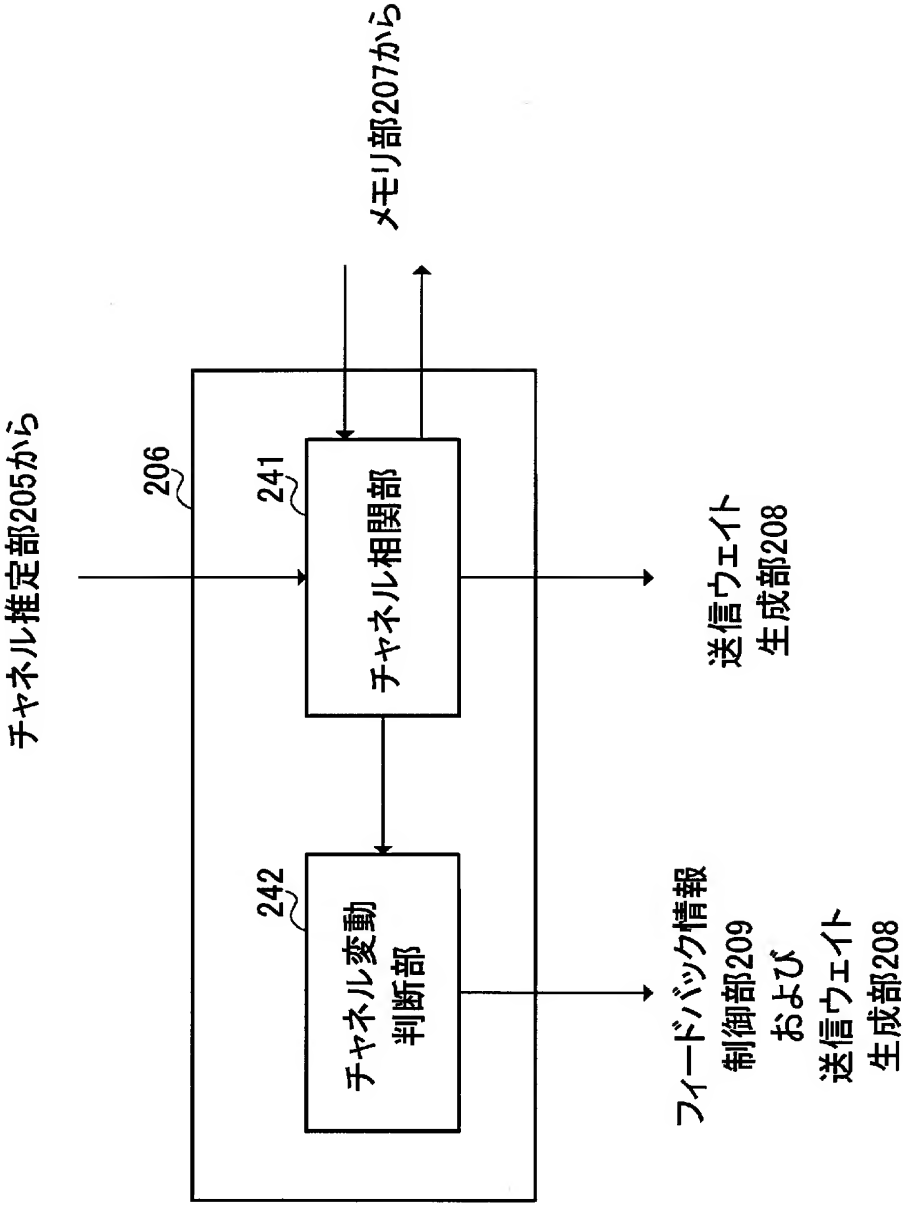


PRIOR ART

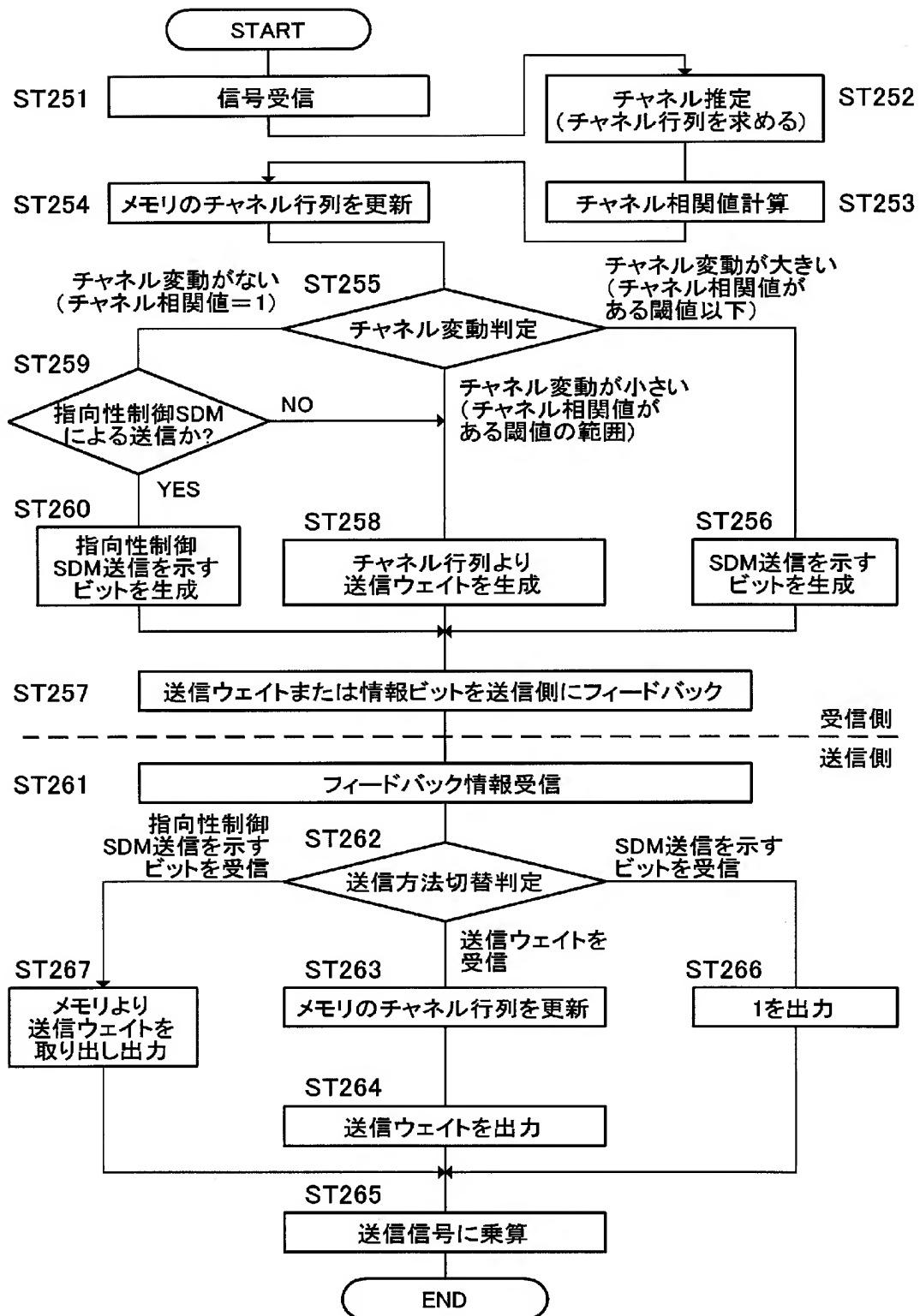
[図4]



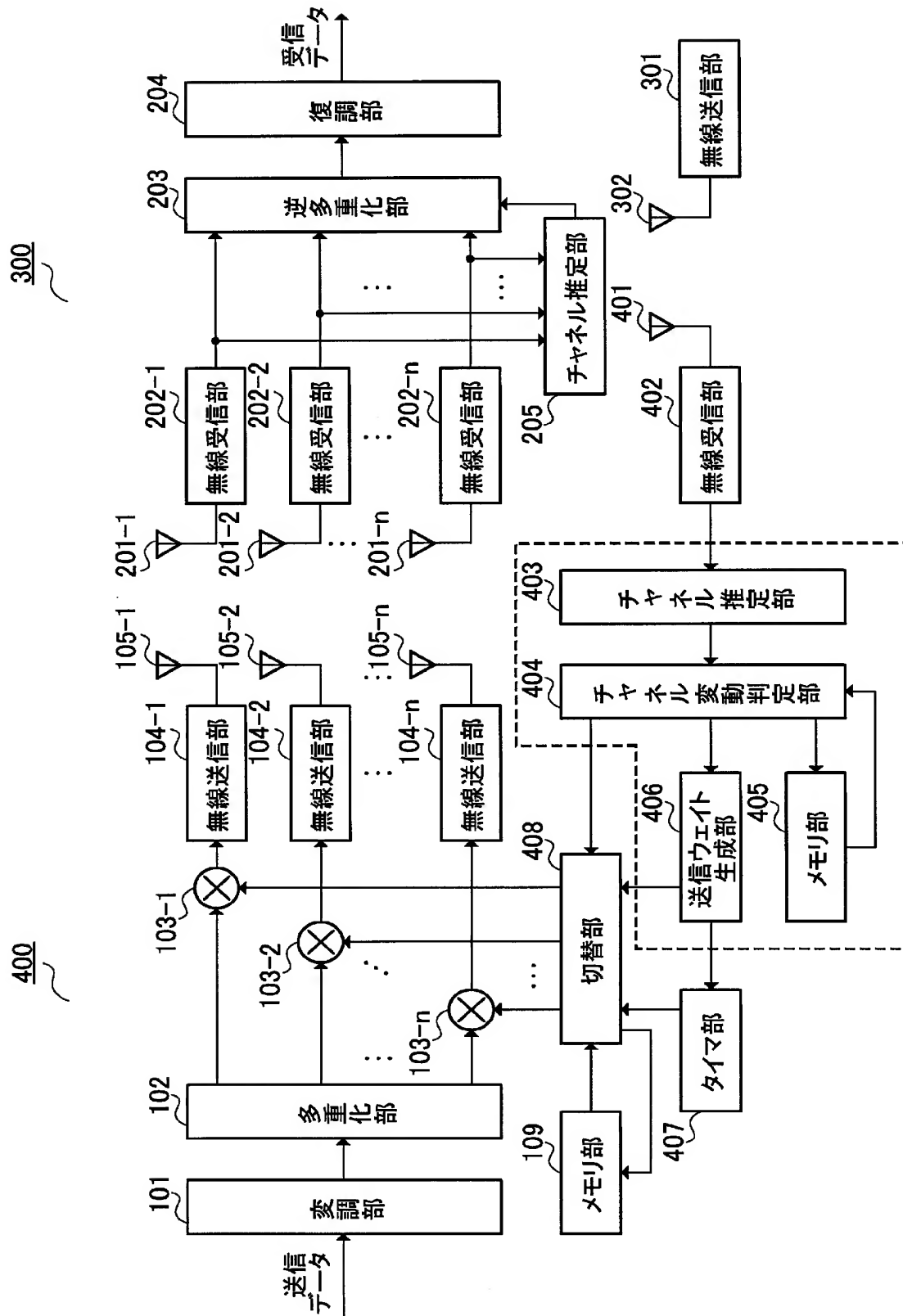
[図5]



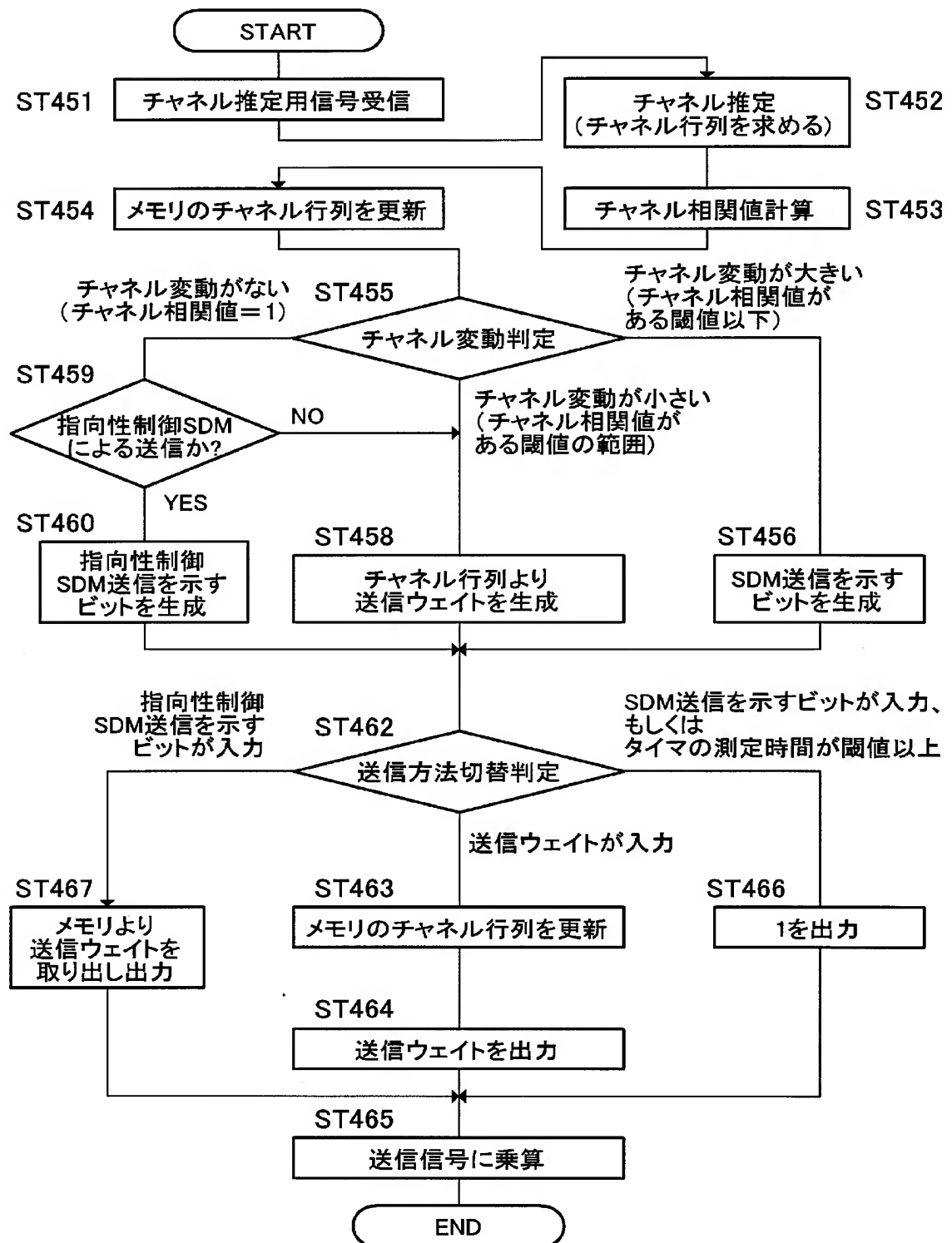
[図6]



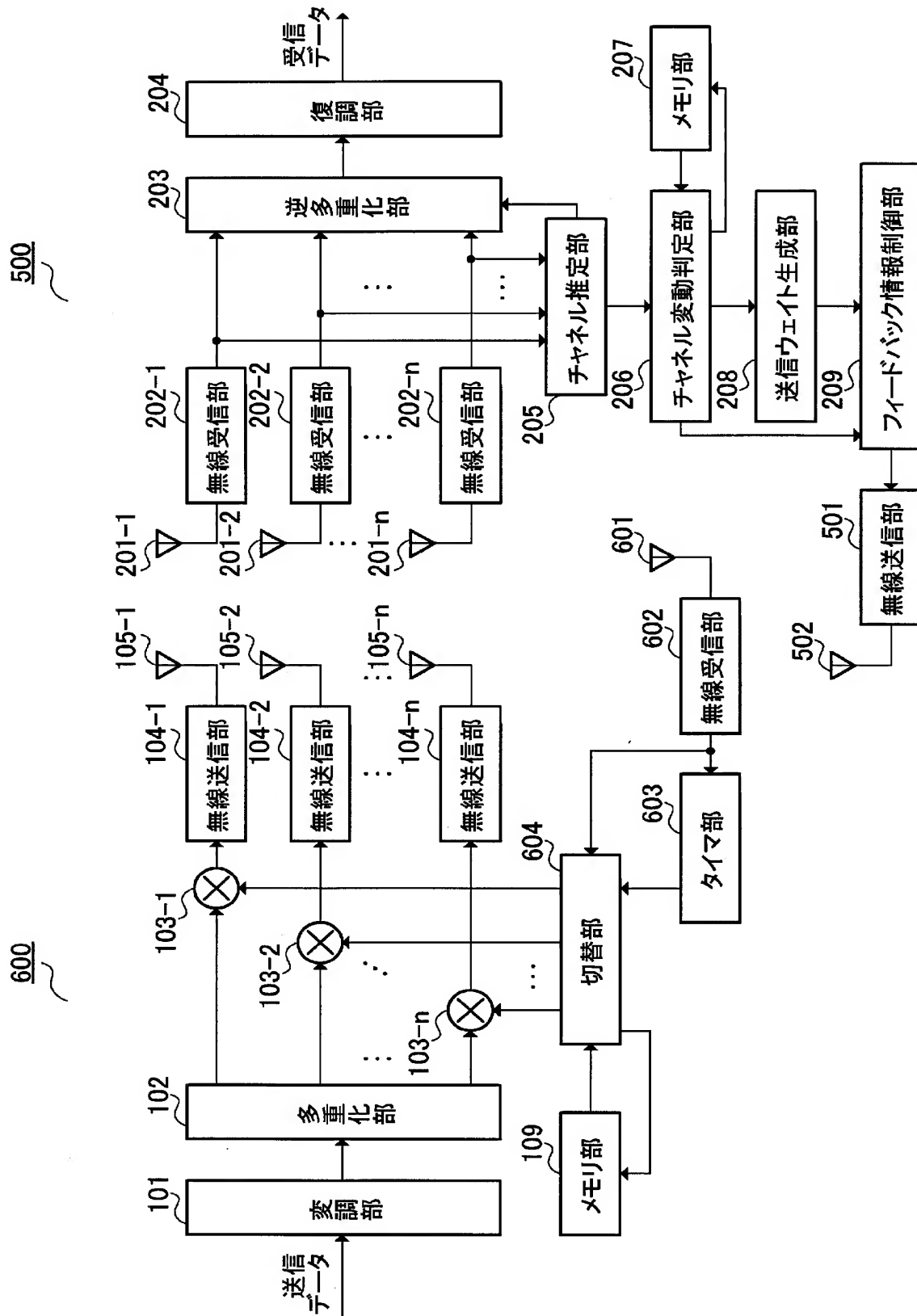
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ H04J15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ H04J15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-284128 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 October, 2003 (03.10.03), Full text; all drawings & WO 2003/081806 A1 & EP 1489758 A1	1-10
A	JP 2003-283466 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 October, 2003 (03.10.03), Full text; all drawings & WO 2003/079598 A1 & EP 1487140 A1 & JP 3600218 B2	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 April, 2005 (21.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000926

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-285187 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 October, 2001 (12.10.01), Full text; all drawings & WO 2001/076099 A1 & AU 2001/4455901 A & EP 1280284 A1 & KR 2002/086752 A & US 2003/0103477 A1 & CN 1432224 A & JP 3520026 B2 & AU 2001/244559 B2	1-10
A	JP 2003-258770 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 12 September, 2003 (12.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2003-283359 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 October, 2003 (03.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2003-244045 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 29 August, 2003 (29.08.03), Full text; all drawings & WO 2003/071714 A1 & EP 1487135 A1	1-10
A	JP 2004-531945 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 14 October, 2004 (14.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2004-503181 A (Qualcomm Inc.), 29 January, 2004 (29.01.04), Full text; all drawings & US 2003/0158330 A1 & EP 1299978 A & WO 2002/005506 A2 & AU 7341101 A & CN 1448015 T & TW 548927 B	1-10
A	JP 2003-530010 A (Qualcomm Inc.), 07 October, 2003 (07.10.03), Full text; all drawings & JP 2003-528527 A & US 6473467 B1 & US 2002/0154705 A1 & EP 1269665 A & WO 2001/076110 A2 & WO 2001/071928 A2 & AU 4592101 A & NO 20024634 A & CA 2402152 A & TW 508922 B & IL 151397 D & BR 109693 A & AU 4934401 A & NO 20024507 D & CA 2402011 A & TW 533682 B & BR 109422 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04J15/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04J15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-284128 A (三洋電機株式会社) 2003.10.03, 全文, 全図 & WO 2003/081806 A1 & EP 1489758 A1	1-10
A	JP 2003-283466 A (三洋電機株式会社) 2003.10.03, 全文, 全図 & WO 2003/079598 A1 & EP 1487140 A1 & JP 3600218 B2	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5K

9647

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-285187 A (三洋電機株式会社) 2001.10.12, 全文, 全図 & WO 2001/076099 A1 & AU 2001/4455901 A & EP 1280284 A1 & KR 2002/086752 A & US 2003/0103477 A1 & CN 1432224 A & JP 3520026 B2 & AU 2001/244559 B2	1-10
A	JP 2003-258770 A (日本電信電話株式会社) 2003.09.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-283359 A (三洋電機株式会社) 2003.10.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-244045 A (三洋電機株式会社) 2003.08.29, 全文, 全図 & WO 2003/071714 A1 & EP 1487135 A1	1-10
A	JP 2004-531945 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2004.10.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-503181 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2004.01.29, 全文, 全図 & US 2003/0158330 A1 & EP 1299978 A & WO 2002/005506 A2 & AU 7341101 A & CN 1448015 T & TW 548927 B	1-10
A	JP 2003-530010 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2003.10.07, 全文, 全図 & JP 2003-528527 A & US 6473467 B1 & US 2002/0154705 A1 & EP 1269665 A & WO 2001/076110 A2 & WO 2001/071928 A2 & AU 4592101 A & NO 20024634 A & CA 2402152 A & TW 508922 B & IL 151397 D & BR 109693 A & AU 4934401 A & NO 20024507 D & CA 2402011 A & TW 533682 B & BR 109422 A	1-10